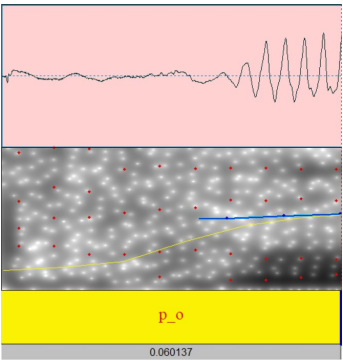
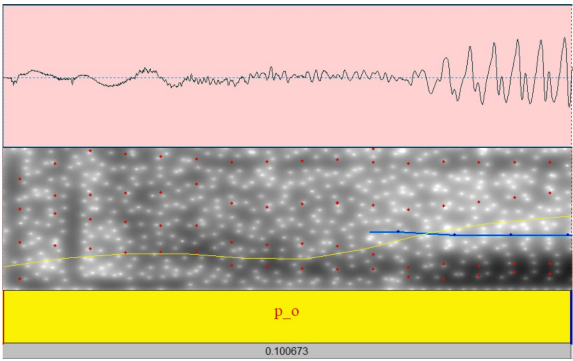
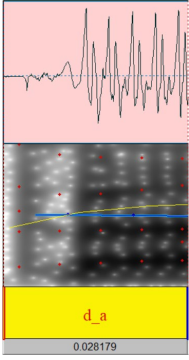
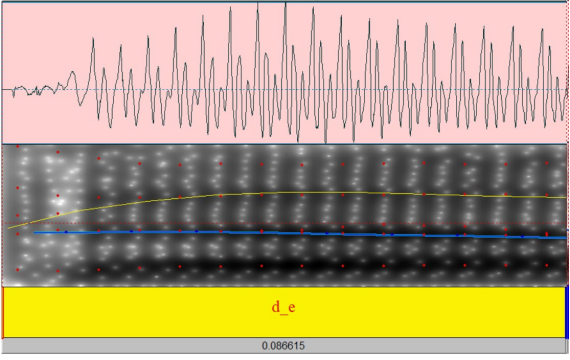


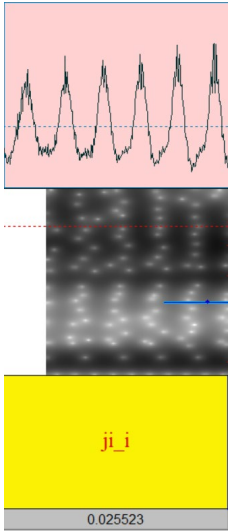
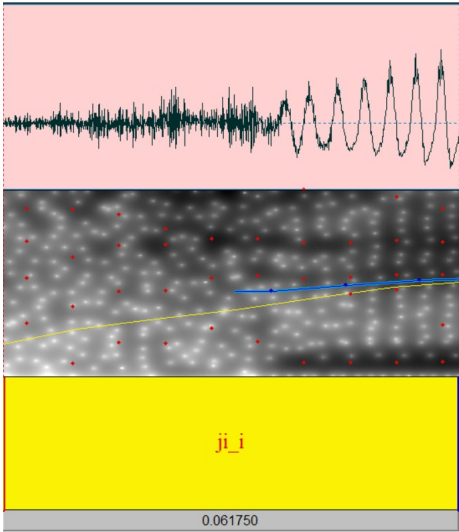
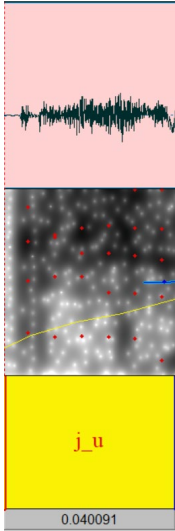
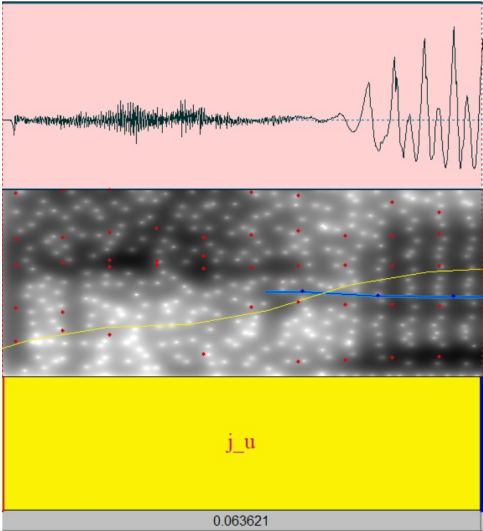
DSP HW2-2 Speech Analysis

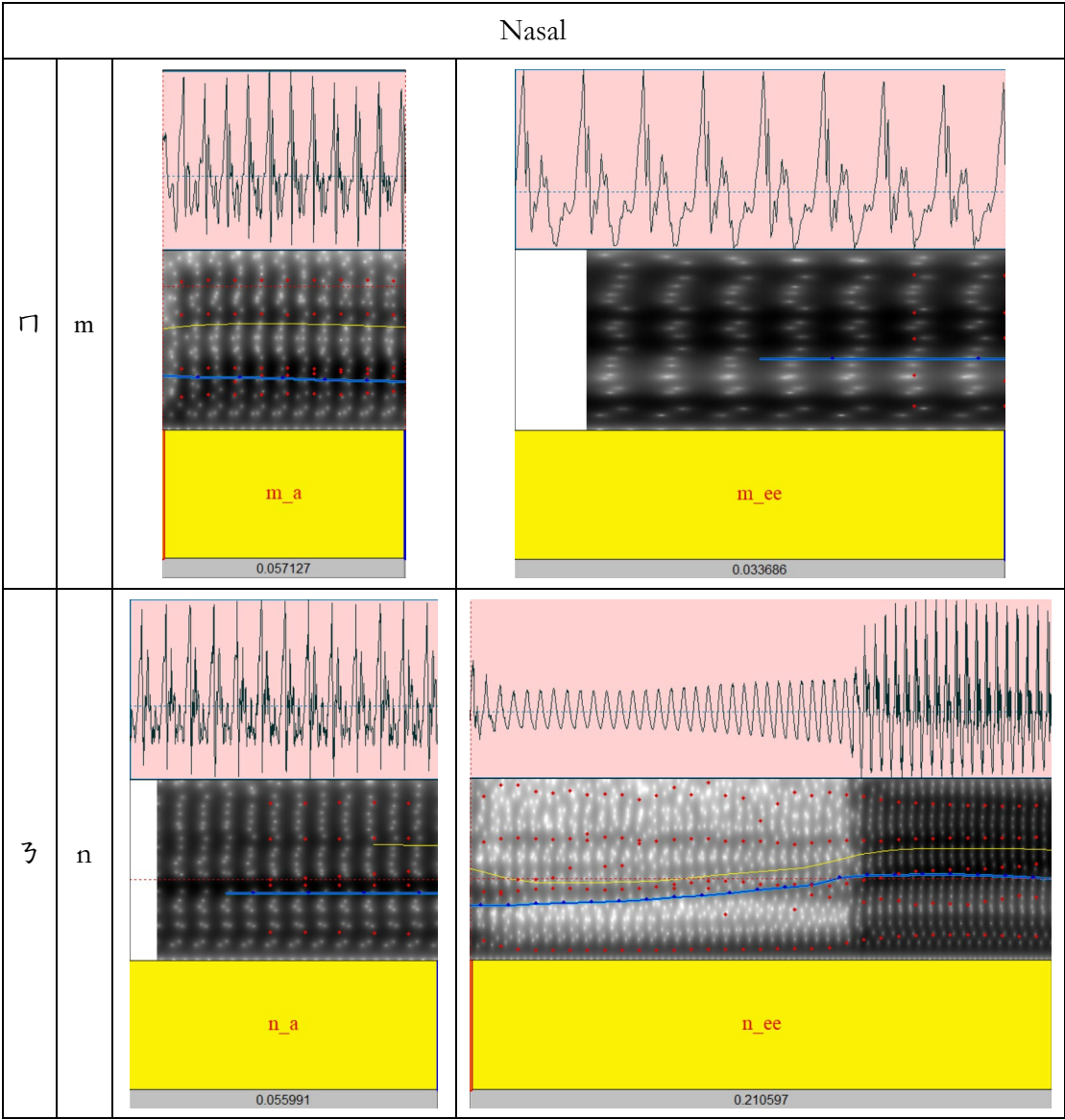
姓名: 王國豪 學號: b07901032

- 1. Part 1 – Labeling 5 wav file.
Chosen file: 113306, 19, 21, 22, 38
- 2. Part 2 – Demonstrations of 4 classes of acoustic phonetics

Plosive			
ㄗ	p		
ㄘ	d		

Fricatives			
ʃ	sh	<p>sh_empty</p> <p>0.119334</p>	<p>sh_u</p> <p>0.132475</p>
		<p>shi_iu</p> <p>0.126197</p>	<p>shi_i</p> <p>0.187486</p>

Affricate			
ㄱ	ji		
			



3. Part 3 – Questions

- A. (20%) What are the consistencies of the spectrogram in each phonetic class? (Plosive, Fricative, Affricate, Nasal)

Plosive, 塞音: 由於氣流通道是由閉塞瞬間打開發出聲音，因此在頻譜圖上通常會先有一段 stop，在母音產生之前有一個時間短暫，而在所有頻率振幅幾乎相同的條紋。

Fricative, 擦音: 發音時使發音器官靠近，形成狹窄通道，在頻譜圖上會集中在高頻(6000-9000Hz for [s], 2000-4000Hz for [ʃ])，且維持時間較長。

Affricate, 塞擦音: 氣流通道由閉塞瞬間打開，而在打開之後通道維持狹窄，因此可以視為塞音加上擦音，在頻譜圖上也是如此。

Nasal, 鼻音: 口腔的氣流通道阻塞，氣流由鼻通過，因為鼻腔的變化不如口腔大，因此共振峰通常固定，基本上是在 250, 2500, 3250Hz。

- B. (10%) Is the boundary between neighboring initial and final clear? What is the benefit of using “right-context dependent” initial model (ex: sh_a) instead of pure initial model (ex: sh) to model initials?

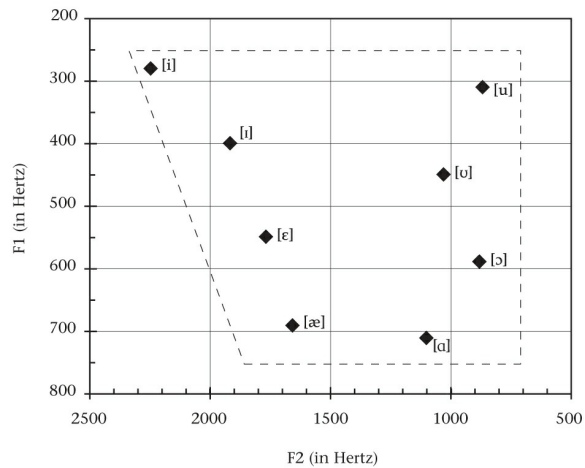
中文中有一些”子音”是有自帶母音的，如 ㄓ ㄔ 等，當這些子音接續母音時，在頻譜圖上會是共振峰漸進連續的變化，因此邊界會非常難判定。如此，中文中有許多聲母在發音時的變化跟韻母是有相關的，因此若把這些聲母分別出來做 initial 就比較容易區別不同的字。

- C. (10%) What are the differences when pronouncing ㄅ & ㄆ? How can you tell the differences in spectrogram for ㄅ & ㄆ? (You may also want to compare ㄅ & ㄆ, ㄆ & ㄆ respectively)

這些聲母最大的差別在於氣的延續，在發 ㄅ 的時候只會有波的一聲，但是 ㄆ 會類似 ㄅ 的氣聲延續，這股延續會跟後面的韻母形成共振峰漸進連續的變化。

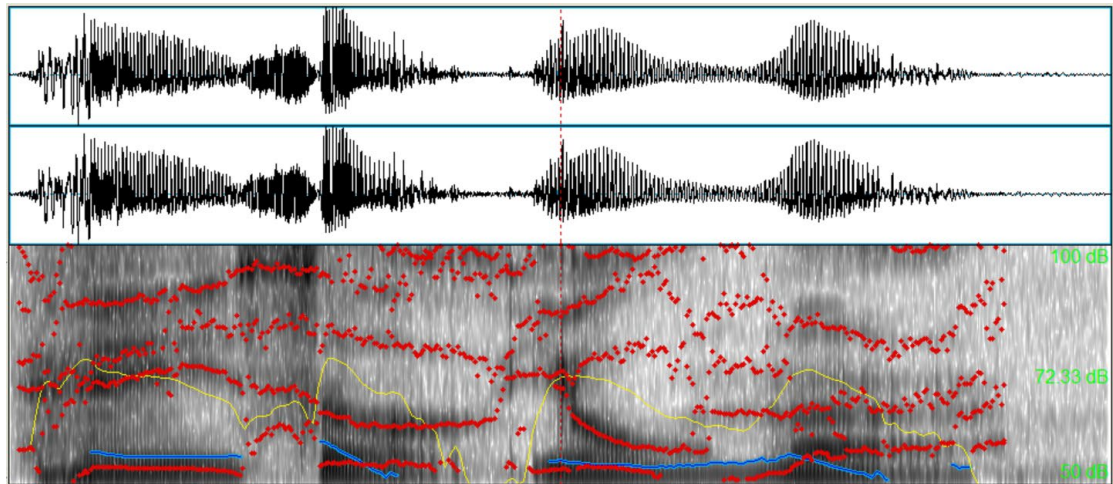
- D. (10%) Take a look at the spectrogram of finals. Are there any simple rules to discriminate initials from finals provided only spectrogram?

韻母的共振峰形式固定而隨著口型與舌頭位置改變，如下表顯示:



韻母的 F1-F3 很固定，且韻母的持續通常較長，因此若見到 F1 穩定在 200-800 變化，F2 穩定在 800-2300 間變化且符合嘴形變化的規律，那通常都是韻母。

E. (10%) Bonus: The following is a speech analysis plot for a Chinese word composed of 4 characters. Each character is composed of an initial and a final.



首先我們先簡單列出周杰倫四個字的歌曲:

床邊故事、說走就走、前世情人、告白氣球、愛情廢柴、天涯過客、我要夏天、紅塵客棧、愛你沒差、烏克麗麗、夢想啟動、四季列車、水手怕水、超跑女神、說了再見、煙花易冷、好久不見、嘻哈空姐、自導自演、龍戰騎士、魔術先生、流浪詩人、喬克叔叔、牛仔很忙、陽光宅男、千里之外、本草綱目、白色風車、藍色風暴、黑色毛衣、四面楚歌、浪漫手機、一路向北、我的地盤、亂舞春秋、困獸之鬥、止戰之殤、以父之名、三年二班、妳聽得到、她的睫毛、愛情懸崖、半島鐵盒、回到過去、開不了口、威廉古堡、可愛女人、完美主義、黑色幽默、伊斯坦堡。

觀察給定的頻譜圖的聲調，發現他是一聲四聲一聲四聲，這幾乎只剩下”黑色幽默”這個選項，接著觀察四個字有沒有符合頻譜圖的線索:

第一個字黑是由氣音”呵”接續到ㄏ，頻譜圖中由共振峰不明顯轉明顯。

第二個字色是由擦音皆須到ㄘ，頻譜圖中的擦音非常明顯，且比對ㄘ與ㄊ的 F2 確實符合韻母規律。

第三個字幽由一轉ㄣ，F2 變化也符合韻母規律。

第三個字默由鼻音轉ㄣ，觀察頻譜圖上韻母前的位置其 F2、F3 似乎也符合鼻音 2500 與 3250 的條件，因此確認答案是”黑色幽默”。